

CSI502 - Programan Fungsian

1. Tulis takrif (di dalam bahasa fungsian yang tulen) fungsi-fungsi yang menjalankan tugas-tugas seperti yang diterangkan.

Anda boleh menakrifkan subfungsi-subfungsi lain untuk memudahkan takrif anda.

CONTOH:

Tugas: menghasilkan unsur ketiga di dalam senarai yang diinputkan yang mempunyai lebih dari tiga unsur

Contoh: ketiga ((A B (C D) E)) = (C D)

Takrif: ketiga(x) \equiv car(cdr(cdr(x)))

Fungsi-fungsi yang perlu ditakrifkan:

- (a) Tugas: menerima dua hujah melalui parameter x dan y yang berbentuk senarai dan menghasilkan satu senarai yang mengandungi semua unsur-unsur di dalam x yang diikuti oleh unsur-unsur di dalam y.

Contoh:

x	y	sambung(x,y)
(A B C)	(D E)	(A B C D E)
(A B)	(C D E)	(A B C D E)
NIL	(A B C)	(A B C)
(A B C)	NIL	(A B C)
NIL	NIL	NIL

(10/100)

- (b) Tugas: Menerima dua hujah melalui parameter x (satu atom) dan y (satu senarai yang mengandungi hanya atom-atom sahaja) dan akan mengembalikan nilai tempat letaknya atom x di dalam senarai y. Unsur pertama dikira sebagai mempunyai nilai 1 sebagai nilai tempat letaknya. Andaikan x sentiasa ada di dalam y.

Contoh:

x	y	letak(x,y)
A	(A B C)	1
B	(A B C)	2
F	(A B C D E F)	6

(20/100)

- (c) Tugas: Menerima satu senarai yang mengandungi dua unsur melalui parameter x dan mengembalikan satu senarai yang mengandungi unsur-unsur x yang bertukaran tempat.

(Jangan guna takrif untuk fungsi rev di dalam soalan 2)

Contoh:

x	tukar (x)
NIL	NIL
(a b)	(b a)
(a (b c))	((b c) a)

(20/100)

- (d) Tugas: Menerima dua senarai yang mewakili set yang mungkin mengandungi subsenarai yang tersarang melalui parameter x dan y, dan akan mengembalikan kesatuan unsur-unsur di dalam x dan y.

Perhatian: atom-atom yang terdapat di dalam x adalah unik. Begitu juga dengan senarai y.

Contoh:

x	y	k(x,y)
(A B C).	(B C D)	(A B C D)
(A (B) (C D))	(B (C D) A)	(A B C D)
NIL	(A B C)	(A B C)
(A B C)	NIL	(A B C)

(20/100)

- (e) Tugas: Menerima satu senarai nombor-nombor integer (melalui parameter x) yang mengandungi subsenarai-subsenarai yang tersarang tanpa had dan akan mengembalikan satu senarai yang mempunyai satu peringkat sahaja dan mengandungi integer-integer di dalam x mengikut susunan isihan dari kecil ke besar.

<u>Contoh:</u>	x	t(x)
	(4 (6 2 1))	(1 2 4 6)
	((10 8) 7)(3 4))	(3 4 7 8 10)
	((((3))))	(3)

(30/100)

2. Andaikan fungsi-fungsi primitif yang diterangkan di atas mengambil masa yang sama untuk dilaksanakan, iaitu satu unit masa.

Pertimbangkan dua takrif fungsi rev yang akan menebalikkan susunan unsur-unsur di dalam senarai yang diinputkan yang hanya mengandungi atom-atom sahaja.

<u>Contoh:</u>	x	rev(x)
	NIL	NIL
	(A B C)	(C B A)

Untuk senarai x dan y,

Takrif 1

rev(x) \equiv if eq(x,NIL) then NIL else
 pof(rev(cdr(x)), car(x))
 yang mana, pof(x,y) \equiv if eq(x,NIL) then cons (y,NIL)
 else cons(car(x),pof(cdr(x),y))

Takrif 2

rev'(x,y) \equiv if eq (x,NIL) then y else
 rev'(cdr(x), cons(car(x),y))
 yang mana rev(x) \equiv rev'(x,NIL)

.../5

- (a) Berikan satu takrif lain yang menggunakan fungsi-fungsi last dan init.

(30/100)

- (b) Untuk ketiga-tiga takrif tersebut, dapatkan satu rumus untuk jumlah masa yang digunakan untuk menebalikkan satu senarai yang mempunyai n unsur.

(50/100)

- (c) Berdasarkan rumus-rumus yang anda perolehi berikan satu susunan takrif mengikut kecekapan mereka dari yang tercekap ke yang kurang cekap. Jika takrif yang anda bangunkan di bahagian (a) bukannya yang tercekap, dapatkan satu takrif lain (yang juga menggunakan last dan init) yang tercekap di kalangan takrif-takrif yang ada tersebut, jika anda fikirkan takrif tersebut wujud. Jika sebaliknya anda fikirkan yang takrif tersebut tidak wujud, beri alasan yang wajar untuk menyokong kesimpulan anda.

(20/100)

3. Pertimbangkan takrif fungsi bertahap tinggi berikut:

$$r(x,g,a) \equiv \text{if eq}(x,\text{NIL}) \text{ then } a \text{ else } r(\text{cdr}(x),g,g(a,\text{car}(x)))$$

- (a) Jika senarai $x = (x_1, \dots, x_k)$ menjadi hujah untuk fungsi r , apakah nilai yang dikembalikan? (beri jawapan anda di dalam bentuk corak ungkapan fungsian).

(20/100)

- (b) Terangkan apakah yang dihasilkan oleh ungkapan fungsian $r(x, \lambda(y,z)10 * y + z, 0)$ apabila x terdiri dari satu senarai nombor integer positif yang mempunyai satu digit?

(20/100)

.../6

- (c) Takrifkan satu fungsi yang bernama identiti yang menggunakan fungsi bertahap tinggi r di atas supaya ungkapan identiti (x) akan menghasilkan x juga. Jika anda fikir perkara ini mustahil, beri sebab.

(30/100)

- (d) Takrifkan satu fungsi yang bernama terbalik yang menggunakan samada fungsi r di atas atau r' akibat sedikit pengubahsuaian ke atas r supaya ungkapan terbalik (x) akan menghasilkan $(x_k \ x_{k-1} \ \dots \ x_1)$ apabila x membawa nilai $(x_1 \ x_2 \ \dots \ x_k)$.

(30/100)

4. (a) Terangkan dengan ringkas akan sifat-sifat sistem penghasilan.

(10/100)

- (b) Apakah peranan pemadanan corak di dalam sistem penghasilan?

(10/100)

- (c) Beri satu contoh fungsi yang melakukan pemadanan corak dan terangkan di dalam bentuk ayat akan tugasnya. Juga beri satu contoh kegunaan fungsi ini di dalam percakapan di antara manusia dengan komputer.

(30/100)

- (d) Beri pandangan anda tentang bagaimana struktur tipikal sistem penghasilan boleh diamkan kepada struktur tipikal sistem pakar.

(20/100)

.../7

- (e) Apakah yang dikatakan kaedah carian berhuristik dan bincangkan tentang kebolehterimaan (admissibility) sesuatu algoritma A* dan keoptimalan (optimality) kaedah A* keseluruhannya.

(30/100)

...oo0oo...

